

20 marca 1928 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

F25615/06

Nr 6995.

Kl. 17 a 8.

The Silica Gel Corporation
(Baltimore, Maryland, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i urządzenie do wytwarzania zimna.

Zgłoszono 19 listopada 1924 r.

Udzielono 22 lutego 1927 r.

Pierwszeństwo: 20 listopada 1923 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania zimna zapomocą odparowywania płynów, szczególnie zaś wody, względnie z wodnych roztworów soli. Urządzenie przeznaczone do urzeczywistnienia tego sposobu odznacza się prostotą, pewnością działania i nie wymaga znacznego napięcia uwagi lub złożonej obsługi, gdyż wytwarzanie zimna uskutecznione jest bez reakcji chemicznej. Dzięki swej prostocie urządzenie jest nader tanie, wskutek czego staje się dostępnem dla szerszych warstw. Sposób ten opiera się na adsorpcji pary zapomocą ciał porowatych, przebiegającej przede wszystkim w nieobecności trudno skraplających się gazów. Ciało porowate wchłania dzięki adsorpcji w swe pory parę, a po wydzieleniu jej w

sposób właściwy można je zużytkować ponownie. Ciało adsorbcyjne, aby mogło adsorbować parę o nieznaczej prężności, musi posiadać pory bardzo drobne. Należy więc stosować ciało, które w temperaturze 30° C i ciśnieniu 22 mm słupa rtęci adsorbuje co najmniej taką ilość wody, jaka stanowi 10%, jego ciężaru własnego.

Na rysunku uwidoczniło w zarysie urządzenie chłodnicze, zbudowane według wynalazku.

Na rysunku tym uwidoczniło wyparkę 10 w postaci naczynia zamkniętego, połączonego przewodem 12 z pochłaniakiem 11. Wyparkę 10 napienia się np. roztworem soli, który należy odparować dla wytworzenia zimna. Pochłaniak kształtu dowolnego wypełniony jest ciałem porowa-

tem 13, nadajacem się do adsorbowania pary.

Pory ciała adsorbacyjnego, jakie należy stosować w wynalazku niniejszym, posiadają wymiary ultramikroskopijne, wskutek czego wielkość ich i kształt trudno jest wyrazić cyfrowo. Sposób porównywania wielkości i objętości porów w dwu różnych ciałach porowatych polega więc na określeniu ilości wody, jaką pochłania gram odnośnego ciała umieszczonego w parze wodnej o określonej temperaturze i określonym ciśnieniu cząsteczkowym. Ilość wody, pochłonięta przez ciało przy temperaturze określonej i określonym ciśnieniu cząsteczkowym, zależy tak od szerokości porów, jak od ogólnej ich objętości. Dwa różne ciała mogą więc posiadać jednakową pojemność porów, różniąc się jednak ich szerokością. W danym wypadku ciało o mniejszych porach adsorbuje parę wodną przy niższym ciśnieniu cząsteczkowym, niż ciało o porach większych, to jest pory muszą być dość małe, aby mogły adsorbować parę o niskim ciśnieniu cząsteczkowym. Pojemność porów zwykłego kawałka cegły jest np. taka sama, jak pojemność porów kawałka żelu kwasu krzemowego o takim samym ciężarze, pomimo to kawałek cegły prawie że nie adsorbuje wody, przy ciśnieniu poniżej atmosferycznego, podczas gdy żel adsorbuje znaczne jej ilości przy nieznacznym ciśnieniu cząsteczkowym. Należy to przypisać następującemu zjawisku fizycznemu. Płyn w rurce włoskowatej wznosi się ponad poziom płynu, znajdującego się nazewnątrz rurki. Różnica poziomów płynu wewnątrz i nazewnątrz rurki zależy od średnicy rurki włoskowatej. Prężność pary wewnątrz rurki jest mniejsza od prężności pary nazewnątrz. To zmniejszenie się prężności w rurce włoskowatej staje się dostrzegalnym dopiero, gdy średnica rurki jest dostatecznie mała i im mniejszy jest prześwit rurki włoskowatej, tem spadek prężności będzie większy. Wskutek tego

prężność cząsteczkowa wewnątrz porów ciała adsorbacyjnego o małych porach jest mniejsza, niż w ciałach o porach większych, z czego wynika, iż ciała o porach drobniejszych adsorbują pary lub gazy o mniejszem ciśnieniu cząsteczkowym. Porównując więc ilości np. pary wodnej, pochłoniętej przez kilka ciał w jednych i tych samych warunkach, to jest przy temperaturze jednakowej i przy tem samym ciśnieniu cząsteczkowym, można tem samem porównać wielkość i objętość ogólną ich porów. Można np. ustalić, że żel kwasu krzemowego posiada wystarczający odsetek porów tak małych i takiej objętości, iż przy temperaturze 30° C i ciśnieniu wynoszącem 22 mm słupa rtęci pochłonie on po osiągnięciu równowagi ilość wody, wynoszącą 21% ciężaru własnego.

Do przeprowadzenia sposobu niniejszego należy stosować ciało adsorbcyjne, którego pory są tak drobne, iż przy temperaturze 30° C i ciśnieniu wynoszącem 22 mm słupa rtęci adsorbuje parę wodną w ilości, stanowiącej niewiele mniej od 10% jego wagi. Dotyczy to szczególnie żelu kwasu krzemowego, który posiada pory takich wymiarów, iż przy temperaturze 30° C i ciśnieniu cząsteczkowym 22 mm słupka rtęci dzięki adsorbacji chłonie parę wodną w ilości około 21% swego ciężaru własnego. Rozumie się, że można stosować i inne ciała adsorbcyjne z warunkiem, aby odsetki porów drobnych były dostatecznie wysokie i odpowiadały prawidłu podanemu powyżej. Tak np. w obecności pary wodnej można stosować czynny węgiel kokosowy, skoro chodzi o gazy, dające się z łatwością wydzielać z węgla. Ze względu jednak na obecny stan techniki żel kwasu krzemowego odpowiada najbardziej celowi niniejszemu. Granica 10% nie stanowi bynajmniej warunku koniecznego dla sposobu niniejszego.

Pozostaje jeszcze jedynie dać pojęcie o wielkości porów. Wogóle wyniki są tem

pomyślniejsze, iż mniejsze są średnice porów odnośnego ciała adsorbcyjnego. Zamiast żelu kwasu krzemowego można stosować żele tlenków cyny, wolframu, glinu, toru, żelaza i t. d. oraz żele mieszane, składające się z dwu lub więcej tlenków koloidalnych, jak np. żel kwasów krzemowego i wolframowego.

Stosownie do wynalazku wyparka połączona jest z pochłaniaczem w ten sposób, by wytworzone pary adsorbował żel kwasu krzemowego. Dotychczas jednak adsorbacja prowadzona w ten sposób praktycznie nie dała się, jak wiadomo, uskutecznić, gdyż przebieg jej był zbyt powolny. Tymczasem stwierdzono, że adsorbacja przebiega nadzwyczaj szybko, jeżeli przedsięwziąć środki, aby w układzie nie było gazów stałych.

Do usuwania z układu gazów stałych służy pompa próżniowa 14 (fig. 1), która połączona jest przewodem 15 z pochłaniaczem. Po nasyceniu ciała adsorbcyjnego parami, można je uwolnić od nich i używać go w dalszym ciągu do adsorbcji. Czynność tę, w której doprowadza się do stanu czynnego ciała adsorbcyjne, uskuteczniła jest w sposób wskazany na rysunku.

Gazy gorące dopływają z pieca lub innego źródła ciepła 16 przewodem 17 do pochłaniacza; gazy te ogrzewają ciało adsorbcyjne, wydzielając z jego porów pochłonięte pary, które przewodem 18 płyną do wywietrznika 19. Praca w urządzeniu prowadzona jest w ten sposób, iż z początku zamykane są kurki 20 i 21, podczas gdy kurki 22 i 23 pozostają otwarte. Po wyssaniu przez pompę próżniową gazów stałych z pochłaniacza i wyparki płyn w tejże porówna wrzeć i wydzielone pary zostają pochłonięte przez ciało porowate 13. Parowanie płynu w wyparce wywołuje w sposób znany powstawanie zimna. Po ukończeniu adsorbcji zamykane są kurki 22 i 23 i po uruchomieniu wywietrznika 19 otwierane są kurki 20 i 21. Wywietrznik

ssie gazy gorące ze źródła ciepła 16; przedostające się gazy przez ciało adsorbcyjne, wydzielają parę pochłoniętą i czynią je przydatne do dalszej pracy adsorbcyjnej. Po ukończeniu oddziaływania kurki 20 i 21 są zamykane a kurki 22 i 23 otwierane, wskutek czego ciało adsorbcyjne 13 poczyną pochłaniać ponownie wydzielające się pary. Płyn odparowany w wyparce zastępowany jest płynem dopływającym rurą 24.

Skoro trzeba prowadzić adsorbcję w sposób ciągły, należy wyposażyć wyparkę w drugi pochłaniacz, aby podczas adsorbcji w jednym pochłaniaczu można było jednocześnie doprowadzać do stanu czynnego ciało adsorbcyjne w drugim. Uwidocznia to rysunek, na którym drugi pochłaniacz 13a zaopatrzony jest w kurki i przewody. Praca natenczas prowadzona jest w ten sposób, że podczas gdy np. przez pochłaniacz 13 przepływają gazy gorące, to jest, gdy kurki 22 i 23 są zamknięte, kurki 20 i 21 są otwarte, z drugiej strony zamykane są kurki 20a i 21a, otwierane kurki 22a i 23 i uruchomiona jest pompa próżniowa 14. W ten sposób więc jeden z pochłaniaczy połączony jest naprzemiennie z wyparką, podczas gdy drugi z wywietrznikiem ssącym gazy gorące.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania zimna, znamieny tem, że w przestrzeni pozbawionej praktycznie gazów stałych odparowuje się płyn i pary jego adsorbuje ciałem o porach tak drobnych, by przy temperaturze 30° C i pod ciśnieniem cząstkowym wynoszącym 22 mm słupa rtęci ciało to zatrzymywało wodę w ilości nie mniejszej jak 10% ciężaru własnego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w charakterze ciała adsorbcyjnego stosuje się ciało, które przy temperaturze 30° i ciśnieniu cząstkowym, wyno-

szącym 22 mm słupa rtęci w stanie równowagi zatrzymuje parę w ilości około 21% ciężaru własnego.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że w charakterze ciała adsorbcyjnego stosuje się żel kwasu krzemowego.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że ciało adsorbcyjne po nasyceniu parami względnie płynem zostaje od niego np. przez ogrzewanie uwolnione, aby można je było stosować ponownie.

5. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tem, że składa się z wyparki połączonej z jednym lub kilku zawierającymi ciało adsorbcyjne pochłaniaczami i ewentualnie z pompy próżniowej.

6. Urządzenie według zastrz. 5, zna-

mienne tem, że pochłaniacz po ukończonej adsorbcji wyłącza się z wyparki i w celu doprowadzenia do stanu czynnego tuż na miejscu zawartego w nim ciała adsorbcyjnego włącza się grzejnik, który dzięki ogrzewaniu pośredniemu uwalnia ciało adsorbcyjne od substancji pochłoniętej, przy czem ciało adsorbcyjne łączy się ponownie z wyparką.

7. Urządzenie według zastrz. 6, znamienne tem, że w pochłaniaczu mieści się przyrząd do wymiany ciepła, np. węzownica, zapomocą której można ciało adsorbcyjne zależnie od potrzeby ogrzewać lub oziębiać.

The Silica Gel Corporation,
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

